

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭63-10081

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和63年(1988)3月3日

C 01 B 3/00
F 17 C 11/00A-7918-4G
C-7214-3E

発明の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 水素の貯蔵方法および貯蔵容器

⑯ 特 願 昭58-23339

⑰ 公 開 昭59-152201

⑱ 出 願 昭58(1983)2月14日

⑲ 昭59(1984)8月30日

⑳ 発 明 者 岡 田 哲 郎 大阪府高槻市真上町5丁目43番2-203

㉑ 出 願 人 日本アルミニウム工業 株式会社 大阪府大阪市淀川区三国本町3丁目9番39号

㉒ 代 理 人 弁理士 高木 義輝

審 査 官 胡 田 尚 則

1

㉓ 特許請求の範囲

1 同一構造の上部容器から下部容器に水素吸蔵合金を落下させ、落下途上で水素吸蔵合金に水素を接触させて水素を吸蔵するようにしたことを特徴とする水素の貯蔵方法。

2 上部に水素吸蔵合金の投入口を開口し下部に水素吸蔵合金の排出口を設け、排出口を開閉するゲートバルブを設け排出口のゲートバルブの下方に水素供給管を接続した容器であつて、容器を上下に積み重ね、水素吸蔵合金が、排出口を落下移動時に、水素供給管より供給した水素と接触して水素を吸蔵した水素吸蔵合金を収容し水素を貯蔵するようにしたことを特徴とする水素の貯蔵容器。

㉔ 発明の詳細な説明

本発明は水素の貯蔵方法および貯蔵容器に関するものである。

水素は各産業分野で広く利用されており、水素の貯蔵・輸送が効率的で安全且つ容易なことが求められている。従来、水素の貯蔵・輸送は高圧水素ガスあるいは液体水素として容器に収容して行っていたが、高圧あるいは超低温にするためには多大なエネルギーを要すること等もあつて、最近では水素吸蔵合金を用いる試みが盛んに検討されている。

水素吸蔵合金とは水素H₂を吸蔵する能力のある合金のことで、既に知られた種々の水素吸蔵合金があるが、加圧水素と接触して金属水素化物と

2

なつて発熱し、金属水素化物を減圧・加熱すると水素を放出すると共に吸熱する。なお、水素吸蔵合金を加圧水素と接触させると水素を吸蔵して金属水素化物となる。通常、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるには常温下で高圧の水素を接触させればよく、また金属水素化物から水素を放出させるには金属水素化物間を湯水等の熱媒を通過させる。

現在までに検討された水素吸蔵合金による水素の貯蔵方法および貯蔵容器には次のようなものがある。

水素吸蔵合金を水素と十分に接触させるために金網、パンチングメタル、発泡メタル等の多孔質金属収納体内に収容し、この多孔質金属収納体の複数個を所定間隔隔てて容器内に配置するので容器内には多くの空隙が存し、金属収納体そのものにより容器内のスペースが減じられている。水素吸蔵合金は水素を吸蔵すると体積が約30%程度膨張するのでその容器には空隙率50~40%が必要とされている。また、水素吸蔵時に高圧を必要とするため高圧容器が用いられている。さらに、水素吸蔵合金で水素の吸蔵・放出を繰り返すことにより塊状の水素吸蔵合金が微粉末化し多孔質金属収納体の水素の通過孔が目詰りを生じ、吸蔵時の発熱により微粉末体の焼結による固化が起り、反応効率の低下を招いている。

そこで、本発明は上記の事情に鑑み空隙率を可及的に下げ、水素吸蔵合金の固結化を防ぎさらに

5

6

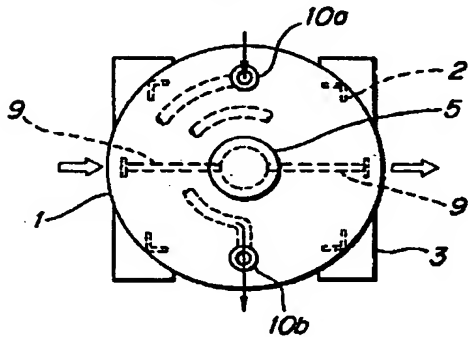
る。

図面の簡単な説明

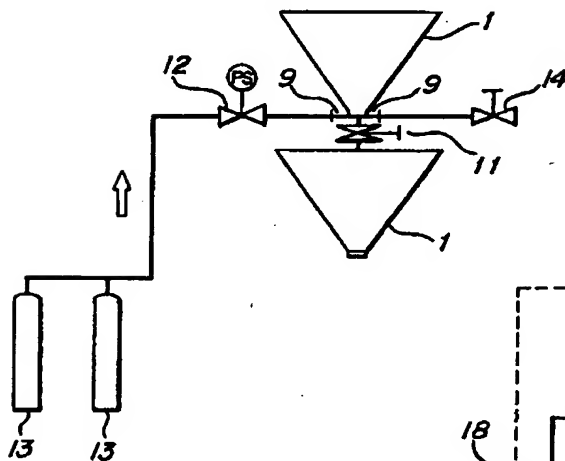
図面は本発明の実施例で、第1図はその要部の縦断面図、第2図は第1図の平面図、第3図は水

素を循環させないで水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるシステム図、第4図は水素を循環させて水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるシステム図である。
A……水素吸蔵合金。

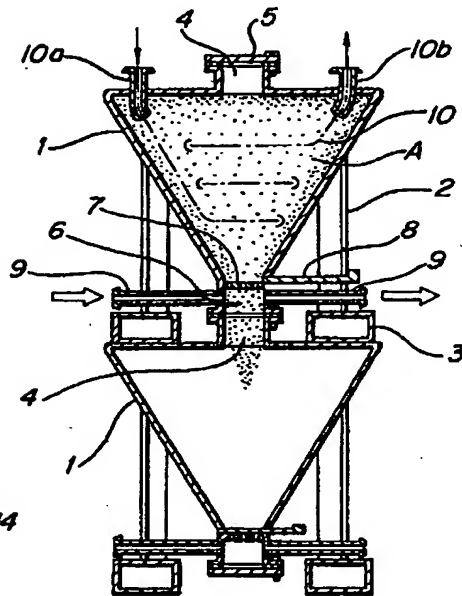
第2図



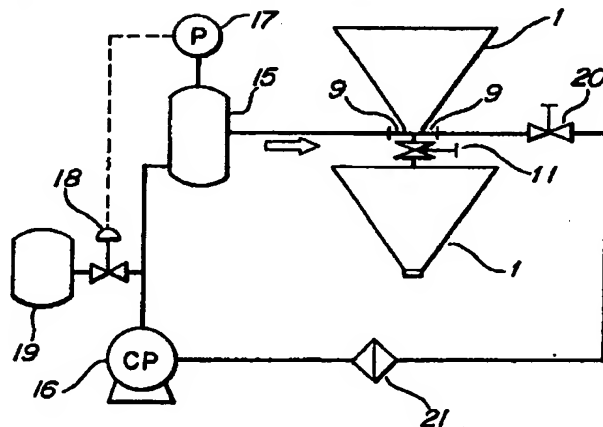
第3図



第1図



第4図



公告特許・実用（抄録A）

特公昭63-10081

【名称】水素の貯蔵方法および貯蔵容器

審査／評価者請求 有 請求項／発明の数 2 （公報 3頁、抄録 2頁）

公告日 昭和63年(1988) 3月 3日

出願／権利者	日本アルミ：（株）	Int. Cl. 5	識別記号
発明／考案者	岡田 哲郎	C01B 3/00	
出願番号	特願昭58-23339	F17C 11/00	
公開番号	特開昭59-152201	FI	
	昭和58年(1983) 2月14日	C01B 3/00	
	昭和59年(1984) 8月30日	F17C 11/00	

【特許請求の範囲】

1 同一構造の上部容器から下部容器に水素吸蔵合金を落下させ、落下途上で水素吸蔵合金に水素を接触させて水素を吸蔵するようにしたことを特徴とする水素の貯蔵方法。

2 上部に水素吸蔵合金の投入口を開口し下部に水素吸蔵合金の排出口を設け、排出口を開閉するゲートバルブを設け排出口のゲートバルブの下方に水素供給管を接続した容器であつて、容器を上下に積み重ね、水素吸蔵合金が、排出口を落下移動時に、水素供給管より供給した水素と接触して水素を吸蔵した水素吸蔵合金を収容し水素を貯蔵するようにしたことを特徴とする水素の貯蔵容器。

【発明の詳細な説明】

本発明は水素の貯蔵方法および貯蔵容器に関するものである。

水素は各産業分野で広く利用されており、水素の貯蔵・輸送が効率的で安全且つ容易なことが求められている。従来、水素の貯蔵・輸送は高圧水素ガスあるいは液体水素として容器に収容して行つていたが、高圧あるいは超低温にするためには多大なエネルギーを要すること等もあつて、最近では水素吸蔵合金を用いる試みが盛んに検討されている。

水素吸蔵合金とは水素H₂を吸蔵する能力のある合金のことで、既に知られた種々の水素吸蔵合金があるが、加圧水素と接触して金属水素化物となつて発熱し、金属水素化物を減圧・加熱すると水素を放出すると共に吸熱する。なお、水素吸蔵合金を加圧水素と接触させると水素を吸蔵して金属水素化物となる。通常、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるには常温下で高圧の水素を接触させればよく、また金属水素化物から水素を放出させるには金属水素化物間を湯水等の熱媒を通過させる。

現在までに検討された水素吸蔵合金による水素の貯蔵方法および貯蔵容器には次のようなものがある。

水素吸蔵合金を水素と十分に接触させるために金網、パンチングメタル、発泡メタル等の多孔質金属収納体内に収容し、この多孔質金属収納体の複数個を所定間隔隔てて容器内に配置するので容器内には多くの空隙が存し、金属収納体そのものにより容器内のスペースが減じられている。水素吸蔵合金は水素を吸蔵すると体積が約30%程度膨張するのでその容器には空隙率50～40%が必要とされている。また、水素吸蔵時に高圧を必要とするため高圧容器が用いられている。さらに、水素吸蔵合金で水素の吸蔵・放出を繰り返すことにより塊状の水素吸蔵合金が微粉末化し多孔質金属収納体の水素の通過孔

図面なし

が目詰りを生じ、吸蔵時の発生熱により微粉末体の焼結による固化が起り、反応効率の低下を招いている。

そこで、本発明は上記の事情に鑑み空隙率を可及的に下げ、水素吸蔵合金の固結化を防ぎさらに実用的に使用できるように吸蔵速度を速めるべく、水素吸蔵合金を落下させ、落下している水素吸蔵合金に水素を接触させて水素を吸蔵するようにしたものである。また水素の吸蔵または放出の反応を落下空間部のみで限定実施させれば、容器を低圧容器として製作することが出来、またこの部分での発熱または吸熱の反応熱を熱交換系に組入れて利用することも可能となる。

以下、本発明を添付する図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

容器1は第1図、第2図に示すように、例えばアルミ合金製で上方が大径で下方が小径の円錐状で、その下面に4本の支脚2を垂設し、支脚2下端には四角筒のフオークガイド3を固着する。容器1の上部に水素吸蔵合金の投入口4を開口し蓋板5で開閉自在とする。容器1の下部には水素吸蔵合金の排出口6を開口し、排出口6を覆う格子またはパンチングメタル等の多孔底板7を張設し、多孔底板7の上方に排出口6を開閉するゲートバルブ8を摺動自在に設ける。多孔底板7やゲートバルブ8は容器1の形状等との関係から設ける必要がないときは省略できる。また、排出口6の多孔底板7の下方に

水素供給管9を接続し、容器1内には湯水、加熱空気、蒸気等の熱媒通路管10を螺旋状に配置しその入口管部10aおよび出口管部10bを容器1上面から突出させる。

次に、作動について説明する。

まず、空の容器1の上に水素吸蔵合金Aを収容した容器1を下方の容器1の投入口4と排出口6が連続するようにして載置する。続いて、上方の容器1のゲートバルブ8を開き上方の容器1内に収容された水素吸蔵合金Aを落下させ、ある特定の水素吸蔵合金を選ぶと水素供給管9に水素平衡解離圧以上のたとえば $7\sim 8\text{ Kg/cm}^2$ 程度の水素を通し落下中の水素吸蔵合金Aに水素を接触させて水素を吸蔵した金属水素化物を下方の容器1の投入口4を経させて収容する。上方の容器1の水素吸蔵合金Aが落下して下方の容器1への移動完了後も水素平衡解離圧以上の圧を暫時保持する。なお、下方の容器1の熱媒通路管10に冷却水を通し吸蔵時の発生熱を取りさることも可能である。その後、上方の容器1を降し下方の容器1の投入口4を蓋板5にて閉じ螺締する。

水素を放出させるには、水素吸蔵合金が水素を吸蔵してなつた金属水素化物を収容してなる容器1（前述の下方の容器1）の熱媒通路管10に熱媒を通すと、金属水素化物より水素が放出され、水素供給管9の出口側より水素が流出する。

第3図では水素の循環がなく、第4図では水素を循環させて水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるシステムである。容器1をバタフライ弁等のバルブ11を介在させて上下に配置し、第3図では水素供給管9の上流側には圧力スイッチ12を介してある特定の水素吸蔵合金を選ぶと圧力 $7\sim 8\text{ Kg/cm}^2$ の水素発生源13に、下流側はニードル弁14にそれぞれ接続してある。また、第4図ではある特定の水素吸蔵合金を選ぶと上流側には $7\sim 8\text{ Kg/cm}^2$ 用のレシーバタンク15、圧力 $9\sim 10\text{ Kg/cm}^2$ のコンプレッサー16が接続され、さらにレシーバタンク

【書誌的事項の続き】

【FI】 C01B 3/00;F17C 11/00

【識別番号または出願人コード】 000366278

【出願／権利者名】 日本アルミ：（株）

【発明／考案者名】 岡田 哲郎

15に設けた圧力計17の圧力を検知することにより流量を自動調整する流量調整弁18を介在させて水素を収容するパージタンク19が接続され、下流側にはバタフライ弁20、フィルター21を介在させてコンプレッサー16に接続してある。

本発明は、上述のように、水素吸蔵合金を落下させ、落下している水素吸蔵合金に水素を接触させて水素を貯蔵する方法および貯蔵容器であつて、容器に収容前に水素吸蔵合金に水素を吸蔵させてその体積を膨張させているので容器に大きな空隙率を備えさせる必要はなく、また、落下の途中で水素を吸蔵させるから従来の容器内で吸蔵させる多孔質金属体を設ける必要もなくより一層空隙率を下げることができ、空隙率10%程度となし得て、水素の効率的な貯蔵・輸送ができる。また、落下する水素吸蔵合金に水素を接触させればよいので水素の供給圧はある特定の水素吸蔵合金を選ぶと $7\sim 8\text{ Kg/cm}^2$ 程度であるので、高価な高压容器は不要で、通常の低压容器で収容できる。さらに、水素を吸蔵させる際水素吸蔵合金を落下させながら行うので、水素吸蔵合金の固形化を防止し、水素との接触面積を増し吸蔵速度を速め吸蔵に要する時間を短縮でき実用的に使用できるようになる。このように水素吸蔵合金の落下時に水素を吸蔵させるから容器内に多孔質金属収納体等を設ける必要がなく容器の構造が至極単純化され量産が容易となる。また、上記のような容器とすると容器間で水素吸蔵合金の入れ替えが可能となる。

【図面の簡単な説明】

図面は本発明の実施例で、第1図はその要部の縦断面図、第2図は第1図の平面図、第3図は水素を循環させないで水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるシステム図、第4図は水素を循環させて水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるシステム図である。

A……水素吸蔵合金。

注）本抄録の書誌的事項は初期登録時のデータで作成されています。